OM-3S

Operating and Maintenance Instructions

Instrucciones de Funcionamiento y Mantenimiento

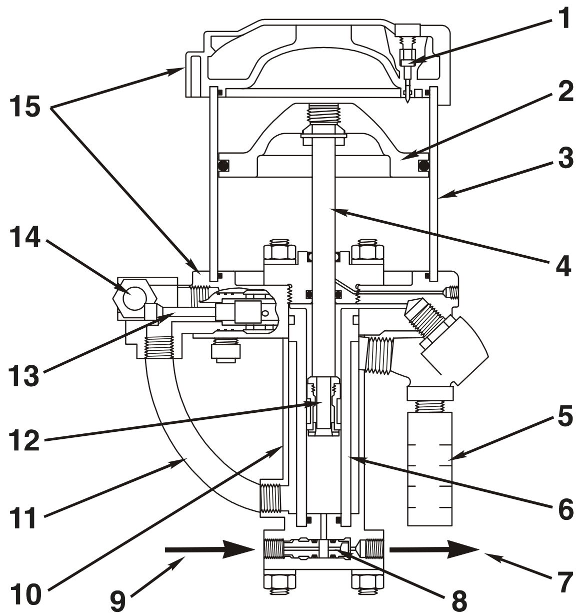
Instruções de Funcionamento e Manutenção

- Air Driven Gas Booster Compressors
  5-3/4" Drive AG Series
- Compresores Elevadores de Presión de Gas con Accionamiento Neumático
  Serie AG 5-3/4"



- Compressores de Gás Tipo Gas Booster com Comando Pneumático
  Série AG 5-3/4"

www.haskel.com



1. Pilot Valve
2. Air Piston
3. Air Drive Barrel
4. Connecting Rod
5. Exhaust Muffler
6. High Pressure Barrel
7. Pump Outlet
8. Check Valves
9. Pump Inlet
10. Cooling Jacket
11. Air Exhaust Tube
12. Pump Piston
13. Air Cycling Valve
14. Air Drive Inlet Port
15. Upper & Lower Caps

1. Válvula Piloto
2. Pistón de Aire
3. Cilindro de Aire
4. Varilla de Unión
5. Silenciador de Escape
6. Cilindro de Alta Presión
7. Salida de Bomba
8. Válvulas de Retención
9. Entrada de Bomba
10. Camisa Refrigeración
11. Tubo de Escape de Aire
12. Pistón
13. Válvula de Aire
14. Tobera Entrada Aire Accionamiento
15. Tapas Inferior y Superior

1. Válvula Piloto
2. Pistão Pneumático
3. Cilindro Pneumático
4. Barra de Ligação
5. Silencioso
6. Cilindro de Alta Pressão
7. Saída da Bomba
8. Válvulas de Retenção
9. Entrada da Bomba
10. Camisa Refrigeração
11. Tubo de Escape de Ar
12. Pistão
13. Válvula de Circulação de Ar
14. Entrada do Comando Pneumático
15. Tampas Inferior e Superior

Introduction

The Haskel “Oil Free” gas booster compressor is an air driven, non-lubricated, reciprocating piston type gas compressor available in single acting single stage, double acting single stage, and two stage configurations. Individual models may also be used in series for multiple staging. The model number is the approximate ratio of the air drive piston(s) area to the gas piston(s) area.

CAUTION: High pressure gas can be dangerous if improperly handled.

Description

General

The air drive piston(s) in all models are automatically cycled by a non-detented, unbalanced air valve spool that is alternately pressurized and vented by the pilot air system. This drive is directly connected to the booster section piston(s) which are designed to run dry without lubrication to supply gas free of hydrocarbon contamination. Exhaust air from the drive is used to cool the gas barrels and in 2 stage units, the gas intercooler. Some models depend on the cold air exhausting from the muffler slots directly against the gas barrel (without benefit of a cooling jacket). Therefore, the position of the exhaust muffler on these models should not be disturbed. Mufflers on models with cooling jackets may be relocated for noise or configuration convenience.

Air Drive Section

Refer to detailed assembly drawing of the air drive section provided with each unit. The air drive section consists of one or more air drive piston assemblies, an unbalanced spool type cycling control valve and pilot valves (one mounted in the valve end cap and one in the opposite end cap), a flow tube to direct drive air flow from the valve end cap to the opposite end cap, and pilot tube to connect the two pilot valves, which are in series. The drive control valve operates without springs or detents and is cycled by the pilot valves alternately pressurizing and venting the large area on the inside end of this spool valve.

The control valve, pilot valves and drive cylinder are lubricated with Haskel air drive grease, part no. 50866, at assembly. Occasional relube of the easily accessible control valve and pilot valves with this grease may be needed depending on the duty cycle of the installation.

It is recommended that only o-rings and seals of proper compounds and hardness for low friction be used in the air drive section. Haskel replacement seals are recommended.

If not otherwise installed by the factory, always install a conventional bowl type shop air filter/water separator of the same or larger pipe size on the incoming air drive plumbing. Drain and maintain it regularly. **Do not use an airline lubricator of any kind.**

Gas Section

Refer to the detailed assembly drawing on the gas section(s) provided with each unit. These sheets cover the individual parts and their installation for the gas section of the individual models. **Note that no lubrication of any kind is ever used on the dynamic seals of the gas pumping sections.** They are designed to run dry supported on the inherent low friction properties of the seal and bearing materials. The life of the gas section also depends on the cleanliness of the gas supply. Therefore, micronic filtration is suggested at the gas inlet port. If compressed air or other moisture containing gas is to be pumped, the initial dew point should be low enough to prevent saturation at booster output pressure, and if any carry over of oil from the compressed air source is evident, special coalescing type filtration may be necessary. Over the life of the moving parts, some migration of inert particles into the gas output should be expected. Therefore, a small particle filter on the high pressure line may be advisable for critical applications.

COMPRESSION RATIO-VOLUMETRIC EFFICIENCY

The compression ratio is the ratio of output pressure to gas supply pressure. (To calculate, use psi absolute values.) The gas pumping sections are designed to have minimum unswept or clearance volume at the end of the compression stroke. On the return (suction) stroke of the piston, output pressure in the

unswept volume expands to inlet pressure. This reduces the amount of potential fresh gas intake on the suction stroke. Volumetric efficiency therefore decreases rapidly with an increase in compression ratio until the volumetric efficiency reaches zero when the unexpelled (expanded) gas completely fills the cylinder at the end of the intake stroke. A cylinder with a 4% unswept volume will reach zero efficiency at a compression ratio of approximately 25:1.

Production models of Haskel gas boosters are tested in the laboratory. Results of these tests indicate that compression ratios of up to 40:1 are possible for some models under ideal conditions. However, for satisfactory operation under production conditions in industrial applications, we recommend compression ratios (per stage) of about 10:1 or less. Operation at higher ratios may not damage the gas booster but because output flow and efficiency will be low, the use should be limited to pressurizing small volumes such as pressure gauge testing, etc.

COOLING

Effective cooling of the gas pumping section is of paramount importance as service life of piston seals, bearings, and static seals are dependent upon proper operating temperatures. Haskel gas boosters use the exhaust air from the driving system to cool the gas barrel (and gas intercooler on the two stage models). Driving air expands during the work cycle with a significant reduction in temperature. Therefore, the exhaust air is a very efficient cooling medium.

In theory, compression ratios above 3:1 with most gases produce temperatures above the allowable limits for the seals. In practice, however, the heat of compression is transferred to the air cooled gas barrel and adjacent metal components during the relatively slow speed of the piston on the compression stroke and these components will stay within allowable temperature limits. Laboratory tests indicate that maximum temperatures occur between compression ratios of 5:1 and 10:1 and have shown that exhaust air cooling is adequate even when the booster is running at full speed.

The gas discharge temperature may run as high as approximately 150°F above ambient temperature. Under certain severe operating conditions, it may be necessary to slow down the cycling of the gas booster to prevent overheating. It is very difficult to predict exactly when overheating may occur. To test, install a thermocouple approximately 1 inch from the discharge port of the gas pumping section. Temperatures above 300°F at this point will shorten piston seal life considerably.

Maintenance

Air Valve Section

Remove spool or sleeve in the following manner:

1. Remove air exhaust fitting located in cycling valve end cap. Pull out spool; inspect 568017 o-rings. **Relube; reinstall; retest before further disassembly.**
2. If necessary, remove sleeve and bumper (rubber faced spacer at inside end of sleeve) with tool P/N 28584 as shown in figures 1, 2, and 3.

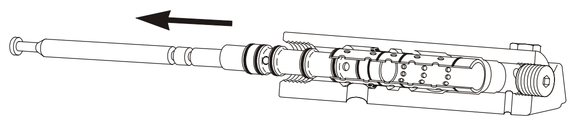


Figure 1: Insert tool in second row of holes in sleeve and if necessary, pry out with screwdriver.

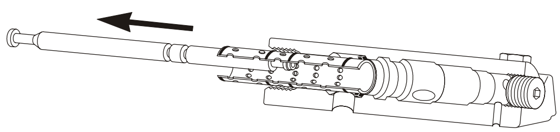


Figure 2: Pull straight out.

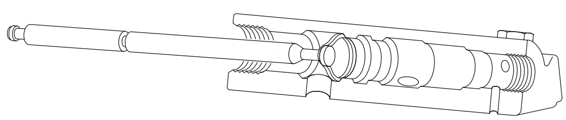


Figure 3: Insert bumper hook through center of bumper and pull straight out.

3. Replace any 568020 o-rings or the bumper/spacer if damaged, worn or swollen.
4. Lubricate o-rings with light coat of Haskel 50866 lubricant.
5. Use lubricant liberally to hold bumper/spacer to sleeve with rubber side facing sleeve.
6. Push lubricated sleeve and bumper into end cap bore, all the way in one quick motion. (If bumper drops off sleeve too soon, remove, regrease and repeat.)
7. Install spool.
8. Replace exhaust fitting.

Pilot System

1. Remove hex o-ring sealed plug.
2. Remove spring and 27375 pilot stem (figure 4).
3. Inspect pilot stem and seat for foreign material. Replace stem if shank is bent or scratched.
4. Replace stem if molded seat is damaged.
5. Apply 50866 lubricant and reassemble in the reverse manner.

NOTE: Unless excessive leakage occurs, it is not advisable to replace the o-ring seal for the shank of the stem. This requires disassembly of the air section. If replacement is required, care must be taken in installing the Tru-Arc retainer concentrically as shown in figure 5. Use the 27375 pilot stem valve as seating tool. Place the rubber valve face against the retainer and tap the top of the valve lightly with a light hammer to **evenly** bend the legs of the retainer.

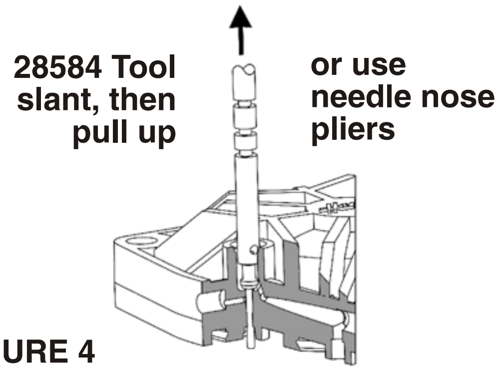
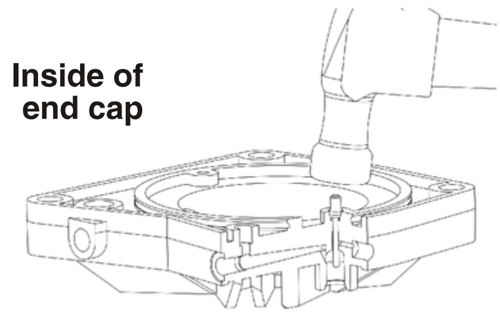


FIGURE 4



Seating the Retainer FIGURE 5

Test Procedure for Pilot Control Valves - 27375:

After relube of the spool and reassembly, if the drive cycles erratically, the following test procedure will determine which of the pilot valves is faulty.

1. Remove the 17658-2 1/8" pipe plug in the upper end cap.
2. Install 0-160 psi pressure gauge.
3. Apply air pressure to the air drive inlet. Gauge will read zero pressure if **lower** pilot valve has not been actuated. Gauge will read full pilot air pressure if **upper** pilot valve has not been actuated. Correct pilot valve action will cause gauge to immediately rise or fall from zero to pilot air pressure. A slow **increase** in gauge reading indicates leakage past the seat of the pilot valve in the valve end cap. A slow **decrease** in pressure indicates leakage past the seat of the opposite pilot valve. Examine and replace as required. Check also for external air leaks at plugs.
4. If drive takes 1 stroke and stops, this is probably due to either pilot valve stem being too short. See the assembly drawing for description of procedure to determine proper stem length.

For Disassembly and Repair of Air Drive Section and Air Piston:

1. Remove (4) tie bolts.
2. Remove air barrel and static seal o-rings.
3. Remove seal on air piston.
4. Remove air piston and rod assembly in air drive section.
5. See applicable assembly drawing. Note that the air drive seals and bearings **for the rods** are part of the **gas section** seal kit.
6. Inspect, replace and install all internal parts in air drive section per assembly drawing.
7. Relubricate air barrel with 50866 Haskel lubricant. Re-assemble drive in reverse order of disassembly instructions. Care must be taken in disassembly and assembly that the flow and pilot tube o-rings be on the flow and pilot tubes prior to assembly. Alternately (crosswise) torque tie rods to a maximum torque of 16-18 ft-lbs.

Introducción

El compresor Haskel elevador de presión de gas "sin aceite" es un compresor de gas reciprocante tipo pistón, accionado por aire y no lubricado, disponible en los tipos simple efecto-monoetapa, doble efecto-monoetapa y configuración de doble etapa. Cada modelo individual se puede usar también en serie para configuraciones de múltiples etapas. El número de modelo representa la relación aproximada entre el área del pistón o pistones de accionamiento frente al área del pistón o pistones del circuito bombeado.

PRECAUCIÓN: Un líquido a alta presión puede ser peligroso si se maneja indebidamente.

Descripción

General

Los pistones de todos los modelos funcionan cíclicamente mediante una válvula de corredera de aire no balanceada y sin retén, que alternativamente se presuriza y ventila gracias al sistema de aire piloto. El accionamiento está directamente conectado al pistón de la sección de elevación de presión, el cual está diseñado para funcionar en seco, sin lubricación, con objeto de suministrar el gas libre de contaminación por hidrocarburo. El aire de escape del accionamiento se utiliza para refrigerar los cilindros de gas y en las unidades de dos etapas, para el enfriador de gas interetapas. En algunos modelos el aire frío de escape incide directamente sobre el cilindro de gas desde las ranuras del silenciador (sin las ventajas de una camisa de refrigeración). Por esta razón la posición del silenciador de escape en estos modelos no debe modificarse. Los silenciadores en los modelos con camisa de refrigeración se pueden cambiar de ubicación si así conviene por cuestión de ruido o configuración.

Circuito Neumático

Consulte el plano detallado de montaje del circuito neumático que se suministra con cada unidad. El circuito neumático consiste en uno o más conjuntos de pistón de accionamiento neumático, una válvula de aire de corredera no balanceada y válvulas piloto (una montada en la tapa terminal de la válvula y otra en la tapa del lado opuesto), un tubo de caudal para dirigir el caudal de aire desde la tapa terminal de la válvula a la tapa opuesta y un tubo piloto para conectar las dos válvulas piloto, que se montan en serie. La válvula de control de aire funciona sin muelles o retenes y es movida cíclicamente por las válvulas piloto que alternativamente presurizan y ventilan la amplia zona que se encuentra en el extremo interior de la válvula de corredera.

La válvula de control, válvulas piloto y cilindro de aire están lubricadas con grasa para accionamiento de aire Haskel, n.º ref. 28442, en el momento de su montaje. Puede ser necesaria la relubricación ocasional de la válvula de control y de las válvulas piloto, que son fácilmente accesibles, con esta misma grasa, dependiendo del régimen de pulsación de la instalación.

Se recomienda que sólo se utilicen en el circuito neumático juntas tóricas y sellos de composición y dureza adecuada para bajo rozamiento. Se recomiendan los sellos Haskel.

Si no viene ya instalado de fábrica, monte siempre en la línea de suministro de aire un filtro de aire/separador de agua convencional de tipo cartucho, del mismo tamaño o más grande que la tubería de suministro, y drénelo y hágale mantenimiento con regularidad. **No utilice lubricación en línea de ninguna clase.**

Circuito de Gas

Consulte el plano detallado de montaje del circuito de gas que se suministra con cada unidad. Se describen a continuación las piezas individuales y su instalación en el circuito de gas de cada modelo. Nótese que **no se utiliza lubricación de ninguna clase en la sección de compresión de gas.** Dicha sección está diseñada para funcionar en seco gracias a las propiedades inherentes de bajo rozamiento de los materiales de sellos y cojinetes. La vida útil del circuito de gas depende también de la limpieza del suministro de gas, por lo que se sugiere la instalación de filtración micrónica en la entrada de gas. Si se va a comprimir aire o cualquier otro gas húmedo, el punto de rocío inicial deberá ser suficientemente bajo como para evitar la saturación a la presión de descarga del elevador y, si se hiciera evidente el arrastre de aceite desde la fuente de aire, podría ser necesaria la instalación de un filtro aglutinador especial.

A lo largo de la vida de las piezas móviles, es de esperar la aparición de alguna partícula inerte en la descarga de gas. Por lo tanto, puede ser recomendable la instalación de un filtro de partículas en la línea de alta presión.

RELACIÓN DE COMPRESIÓN. EFICACIA VOLUMÉTRICA

La relación de compresión es el cociente de la presión de salida entre la presión de suministro de gas (para calcularlo utilice valores absolutos de presión). La sección de compresión de gas está diseñada para tener el menor volumen posible en la cámara de compresión al final de la carrera del pistón. Durante el desplazamiento de retorno (admisión), este gas residual se expande desde la presión de descarga hasta la de admisión. Este hecho reduce la cantidad de gas fresco que puede entrar durante la carrera de admisión. Por ello la eficacia volumétrica disminuye rápidamente al aumentar la relación de compresión, hasta que alcanza el valor cero cuando el gas no expulsado (expandido) llena completamente el cilindro al final de la carrera de admisión. Un cilindro con un volumen no utilizado del 4% alcanzará la eficacia cero a una relación de compresión de aproximadamente 25:1.

Los modelos comerciales de elevadores de presión de gas Haskel han sido probados en laboratorio. Los resultados de dichas pruebas indican que se pueden alcanzar relaciones de compresión de hasta 40:1 en algunos modelos bajo condiciones ideales. Sin embargo, para un funcionamiento satisfactorio en condiciones de producción en aplicaciones industriales, recomendamos relaciones de compresión (por etapa) de 10:1 o menos. El funcionamiento a relaciones más elevadas puede que no dañe la máquina, pero dado que el caudal de descarga y la eficacia son tan bajas, su utilización se debería limitar a la compresión de volúmenes reducidos, tales como los necesarios para pruebas de manómetro, etc.

REFRIGERACIÓN

Una refrigeración eficaz del circuito de compresión de gas es de vital importancia dado que la duración en servicio de sellos del pistón, cojinetes y juntas estáticas depende de que se funcione a temperaturas adecuadas. Los elevadores de presión de gas Haskel utilizan el aire de escape del sistema de accionamiento para refrigerar el cilindro de gas (así como el enfriador interetapas en los modelos de doble etapa). El aire de accionamiento se expande durante el ciclo de funcionamiento, con la consiguiente reducción significativa de temperatura. Por esta razón el aire de escape constituye un refrigerante muy eficaz.

En teoría, las relaciones de compresión por encima de 3:1 producen en la mayoría de los gases temperaturas por encima de los límites recomendables para los sellos. En la práctica, sin embargo, el calor de compresión se transfiere al cilindro refrigerado por aire y a los componentes de metal adyacentes durante la carrera de compresión del pistón, a relativa baja velocidad, y dicho elementos se mantienen dentro de un margen permisible de temperatura. Las pruebas de laboratorio indican que las temperaturas máximas aparecen entre las relaciones de compresión 5:1 y 10:1 y se ha probado que la refrigeración mediante el aire de escape es adecuada incluso cuando el elevador está funcionando a plena velocidad.

La temperatura de descarga del gas puede estar hasta aproximadamente 150 ºF por encima de la temperatura ambiente. Bajo ciertas condiciones severas de funcionamiento, puede ser necesario reducir la velocidad de pulsación del elevador para evitar un sobrecalentamiento, aunque es difícil predecir con exactitud cuándo puede ocurrir. Para hacer la prueba, instale un termopar a aproximadamente 1 pulgada de la tobera de descarga del circuito de compresión de gas. Si la temperatura en este punto es superior a 300 ºF, se puede ver considerablemente reducida la vida útil de los sellos del pistón.

Mantenimiento

Sección de la Válvula de Aire

Retire la corredera o la camisa de la siguiente manera:

1. Quite el accesorio del escape de aire ubicado en la tapa terminal de la válvula. Tire de la corredera hacia fuera; inspeccione las juntas tóricas n.º ref. 568017. Vuelva a engrasar; vuelva a montar; pruebe el funcionamiento antes de proseguir con el desmontaje.

2. Si es necesario, retire la camisa y el tope (espaciador con caras de goma en el extremo interior de la camisa) con la herramienta n.º ref. 28584, tal como se muestra en las figuras 1, 2 y 3.

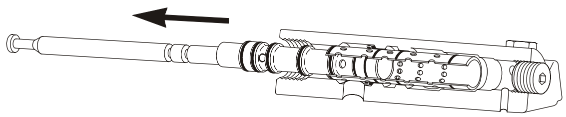


Figura 1: Introduzca la herramienta por la segunda fila de orificios de la camisa y, si es necesario, apalanque con un destornillador.

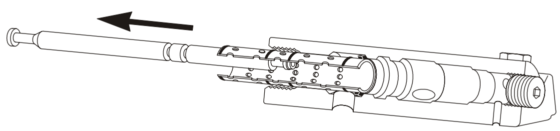


Figura 2: Tire hacia fuera.

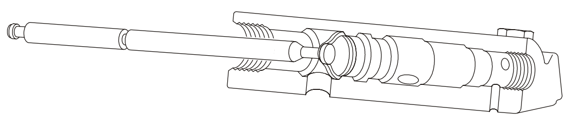


Figura 3: Introduzca el gancho para el tope por el centro del mismo y tire hacia fuera.

3. Sustituya las juntas tóricas n.º ref. 568020 o el tope/espaciador si están deteriorados, desgastados o deformados.
4. Engrase las juntas tóricas con una ligera capa de lubricante Haskel n.º ref. 28442.
5. Utilice una abundante cantidad de grasa para sujetar el tope/espaciador a la camisa, con la cara de goma hacia ésta.
6. Empuje la camisa lubricada con el tope por el extremo del orificio de la tapa, en todo su recorrido con un movimiento rápido (si el tope se suelta de la camisa demasiado pronto, retírelo todo, vuelva a engrasar y repita el proceso).
7. Instale la corredera.
8. Vuelva a colocar el accesorio del escape.

Sistema de Aire Piloto

1. Quite el tapón hexagonal con junta tórica.
2. Retire el muelle y el vástago de la válvula piloto n.º ref. 27375 (figura 4).
3. Inspeccione el vástago y el asiento por si hubiera cuerpos extraños. Sustituya el vástago si el fuste estuviera doblado o arañado.
4. Sustituya el vástago si el asiento moldeado estuviera deteriorado.
5. Aplique lubricante n.º ref. 28442 y siga el procedimiento inverso para el montaje.

NOTA: A menos que aparezcan excesivas fugas, no es recomendable sustituir la junta tórica del fuste del vástago, ya que ello requiere un desmontaje completo del circuito neumático. Si es necesaria su sustitución, se debe tomar la precaución de instalar concéntricamente el retenedor Tru-Arc, tal como se

muestra en la figura 5. Utilice la válvula piloto n.º ref. 27375 como herramienta de asiento. Coloque la cara de goma de la válvula contra el retenedor y martillee suavemente la parte de arriba de la válvula con un martillo ligero para doblar uniformemente las patas del retenedor.

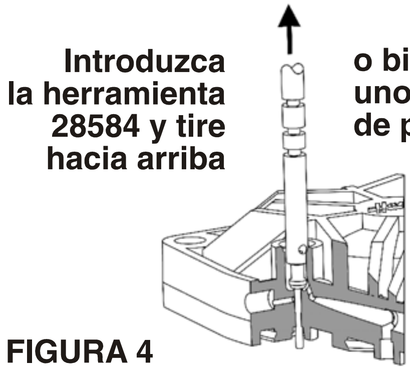


FIGURA 4

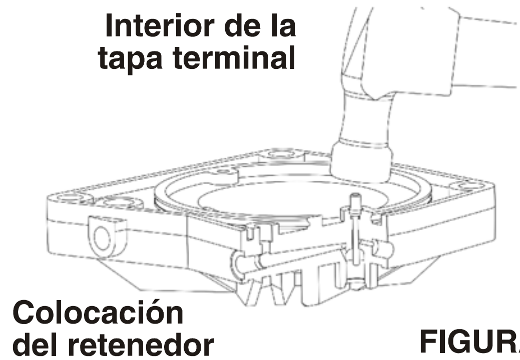


FIGURA 5

Procedimiento de prueba para las válvulas piloto n.º ref. 27375:

Después de relubricar la corredera y volverla a montar, si la máquina funciona irregularmente, realice la siguiente prueba para averiguar cuál de las válvulas piloto está defectuosa.

1. Retire el tapón n.º ref. 17658-2 1/8” de la tapa superior.
2. Instale un manómetro de 0-160 psi.
3. Aplique presión de aire a la entrada del sistema de accionamiento. El manómetro marcará cero si la válvula que no ha funcionado es la **inferior**. El manómetro marcará la presión del aire de piloto si no ha actuado la válvula **superior**. Si ambas válvulas funcionan correctamente, la presión subirá desde cero hasta la presión de pilotaje y viceversa. Un lento **aumento** de la lectura del manómetro indica que hay una fuga aguas abajo del asiento de la válvula piloto del extremo de la válvula de aire. Por el contrario, un lento **descenso** de presión indica que hay una fuga aguas abajo del asiento de la válvula piloto contraria. Examínela y sustitúyala si es necesario. Verifique también si hay fugas externas en los tapones.
4. Si la máquina realiza un solo desplazamiento y se para, es debido probablemente a el vástago de alguna de las válvulas piloto es demasiado corto. Consulte el procedimiento de determinación de la longitud correcta de vástago en los planos de montaje.

Para desmontaje y reparación del circuito de aire y el pistón de aire:

1. Retire los cuatro pernos de sujeción.
2. Retire el cilindro de aire y las juntas tóricas estáticas.
3. Retire el sello del pistón de aire.
4. Retire el pistón de aire y el conjunto del vástago del circuito de aire.
5. Consulte el plano de montaje correspondiente. Nótese que las juntas del accionamiento neumático y los cojinetes para **los vástagos** forman parte del juego de juntas del **circuito de gas**.
6. Inspeccione, sustituya e instale todas las piezas internas del circuito neumático de acuerdo con el plano de montaje.
7. Vuelva a lubricar el cilindro de aire con lubricante Haskel n.º ref. 28442. Vuelva a montar el cilindro en sentido inverso a las instrucciones de desmontaje. Durante el desmontaje y montaje se debe tener cuidado de que las juntas tóricas del tubo de caudal y del de piloto estén colocadas antes de volverlos a montar. Apriete alternativamente (en cruz) las varillas de unión con un par de apriete de 16-18 ft.lb.

Introdução

O compressor de gás (booster), sem óleo, Haskel é um compressor pneumático de pistões que dispensa lubrificação, oferecido nas configurações simple efecto-monoetapa, dupla ação-monoestágio e modelos duplo estágio. Também pode-se usar unidades em série para configurações de múltiplo estágio. O número de modelo representa a relação aproximada entre a área dos pistões pneumáticos e a área dos pistões a gás.

CUIDADO: Líquidos sob alta pressão, quando indevidamente manipulados, podem ser perigosos.

Descrição

Geral

Os pistões pneumáticos, de todos os modelos, são acionados por uma válvula carretel pneumática não balanceada e sem trava de segurança que é pressurizada e ventilada alternadamente pelo sistema pneumático piloto. O comando está conectado diretamente aos pistãos da seção de compressão (booster), que foi projetada para trabalhar a seco, sem lubrificação, com o objetivo de fornecer gás sem nenhuma contaminação por hidrocarbonetos. O ar que sai do comando é usado para refrigerar os cilindros de gás e, em unidades de 2 estágios, o intercooler de gás. Alguns modelos dependem do ar frio que sai das ranhuras do silencioso para o cilindro de gás (sem as vantagens de uma camisa de refrigeração). Por isso, a posição do silencioso destes modelos não deve ser alterada. Se for o caso, os silenciosos dos modelos com camisa de refrigeração podem ser mudados de lugar por questão de ruído ou configuração.

Seção do Comando Pneumático

Consulte o desenho do conjunto com os detalhes da seção do comando pneumático fornecido com cada unidade. A seção do comando pneumático consiste em no mínimo um conjunto de pistão de ação pneumática, uma válvula de controle de circulação do tipo carretel, não balanceada e válvulas piloto (uma instalada na tampa terminal da válvula e a outra na tampa do lado oposto), um tubo de escoamento para conduzir o fluxo de ar da tampa terminal da válvula até a tampa oposta e um tubo piloto para para conectar as duas válvulas piloto instaladas em série. A válvula de controle pneumática funciona sem molas ou limitadores e é acionada ciclicamente pelas válvulas piloto que alternadamente pressurizam e ventilam a ampla zona que se encontra no extremo interno da válvula carretel.

A válvula de controle, válvulas piloto e cilindro pneumático são lubrificados com graxa para comandos pneumáticos Haskel, PN 28442, no momento em que são instalados. Dependendo do ciclo de trabalho da instalação, poderá haver necessidade de uma relubrificação periódica, com esta mesma graxa, da válvula de controle e das válvulas piloto, que são facilmente acessíveis.

Recomenda-se utilizar na seção do comando pneumático somente o-rings e vedações de composição e dureza adequadas para baixo atrito. Recomendamos utilizar as vedações Haskel.

Caso não tenha sido instalado na fábrica, providencie a instalação de um filtro de ar / separador de água convencional, tipo copo, com as mesmas medidas da tubulação, ou maior, na tubulação de entrada e dreno do comando pneumático e mantenha-o regularmente. **Em hipótese alguma use lubrificador de ar.**

Seção de Gás

Consulte o desenho de conjunto com os detalhes da seção de gás fornecido com cada unidade. A seguir descrevemos cada componente e sua instalação na seção de gás de cada modelo. **Observe que não se utiliza nenhum tipo de lubrificação na seção de compressão de gás.** A referida seção foi projetada para trabalhar a seco graças às propriedades inerentes de baixo atrito dos materiais das vedações e mancais. A durabilidade da seção de gás depende também da limpeza do gás fornecido; por isso sugere-se filtração micrônica na entrada do gás. Se for necessário bombear ar comprimido ou outro gás úmido qualquer, o ponto de orvalho inicial deve ser suficientemente baixo para evitar a saturação à pressão de saída do compressor (booster) e, se for notada a saída de óleo da fonte de ar comprimido, poderá ser necessário instalar um filtro especial coalescente.

Durante a vida útil dos componentes móveis, é de se esperar a migração partículas inertes para a saída do gás. Por isso, seria bom instalar um filtro de partículas no circuito de alta pressão.

RELAÇÃO DE COMPRESSÃO - EFICIÊNCIA VOLUMÉTRICA

A relação de compressão é a relação entre a pressão de saída e a pressão de entrada do gás (para calculá-la, use valores absolutos de pressão). A seção de compressão de gás foi projetada para que se tenha o menor volume possível na câmara de compressão no final do curso do pistão. Durante o tempo de retorno (admissão), este gás residual se expande desde a pressão de descarga até a pressão de admissão. Assim, reduz-se a quantidade de gás fresco que pode entrar durante o tempo de admissão. Conseqüentemente a eficiência volumétrica diminui rapidamente ao aumentar a relação de compressão, até atingir o valor zero, quando o gás não expelido (expandido) enche completamente o cilindro no final do tempo de admissão. Um cilindro com um volume não utilizado de 4% terá a eficiência zero a uma relação de compressão de 25:1 aproximadamente.

Os modelos comerciais de compressores (booster) de gás Haskel foram testados em laboratório. Os resultados destes testes indicam que se pode chegar a relações de compressão de até 40:1 em alguns modelos sob condições ideais. Entretanto, para um funcionamento satisfatório, em condições de produção em aplicações industriais, recomendamos relações de compressão (por etapa) de no máximo 10:1. O funcionamento com relações mais elevadas pode não danificar o equipamento, mas como o fluxo de saída e a eficiência são muito baixas, seu uso deveria se limitar à compressão de volumes reduzidos, como os necessários para testes de manômetros, etc.

Refrigeração

Uma refrigeração eficaz do circuito de compressão de gás é de vital importância, pois a durabilidade das vedações do pistão, mancais e selos estáticos depende de se opere a temperaturas adequadas. Os compressores (booster) de gás Haskel utilizam o ar de escape do sistema propulsor para refrigerar o cilindro de gás (e o intercooler de gás nos modelos de dois estágios). O ar propulsor se expande durante o ciclo de operação, com uma conseqüente grande redução da temperatura. Por isso, o ar de escape torna-se um refrigerante muito eficaz.

Teoricamente, as relações de compressão acima de 3:1 produzem, na maioria dos gases, temperaturas acima dos limites recomendados para as vedações. Entretanto, na prática, o calor de compressão passa para o cilindro refrigerado pelo ar e para os componentes metálicos adjacentes durante o tempo de compressão do pistão, a uma velocidade relativamente baixa, e tais elementos se mantêm dentro de uma faixa de temperatura permitida. Os testes de laboratório indicam que as temperaturas máximas aparecem entre as relações de compressão 5:1 e 10:1 e ficou comprovado que a refrigeração com o ar de escape é adequada, inclusive quando o compressor (booster) está funcionando em máxima rotação.

A temperatura de descarga do gás pode estar até cerca de 150 ºF acima da temperatura ambiente. Sob certas condições críticas de funcionamiento, poderá ser necessário reduzir o ciclo de operação do compressor (booster) para evitar superaquecimento. É muito difícil prever com exatidão quando poderá ocorrer um superaquecimento. Para fazer um teste, instale um termopar a cerca de 25 mm (1 pol.) do tubo de descarga do circuito de compressão de gás. Se a temperatura neste ponto for superior a 300 ºF, a vida útil das vedações do pistão poderá diminuir consideravelmente.

Manutenção

Seção da Válvula Pneumática

Remova o carretel ou camisa da seguinte maneira:

1. Remova a conexão de saída de ar que se encontra na tampa terminal da válvula. Remova o carretel; inspecione os anéis de vedação (o-rings) PN 568017. **Relubrifique, reinstale e teste novamente antes de continuar a desmontagem.**
2. Se for necessário, remova a camisa e o amortecedor (espaçador com faces de borracha no lado interno da camisa) com a ferramenta PN 28584, como mostrado nas Figuras 1, 2 e 3.

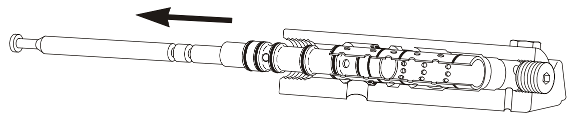


Figura 1: Introduza a ferramenta na segunda fileiras de furos da camisa e, se necessário, force com uma chave de fenda.

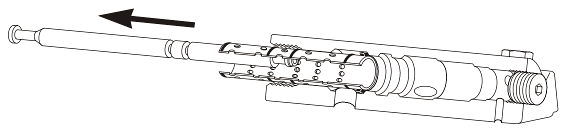


Figura 2: Remova em linha reta.

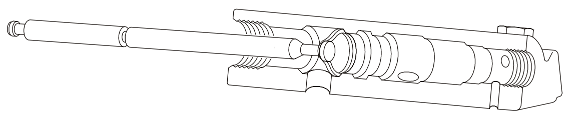


Figura 3: Introduza o gancho no centro do amortecedor e puxe em linha reta.

3. Substitua os anéis de vedação (o-rings) PN 568020 ou o amortecedor/espaçador, casos estejam danificados, gastos ou deformados.
4. Lubrifique os anéis de vedação (o-rings) com uma fina camada de lubrificante Haskel PN 28442.
5. Utilize uma boa quantidade de graxa para manter o amortecedor/espaçador na camisa com a face de borracha virada para o lado da camisa.
6. Empurre a camisa lubrificada e o amortecedor para dentro do furo da tampa terminal, em toda a extensão com um rápido movimento (se o amortecedor se soltar da camisa rápido demais, remova-o, lubrifique novamente e repita o processo).
7. Instale o carretel.
8. Recoloque a conexão do tubo de escape.

Sistema Piloto

1. Remova o bujão sextavado vedado com anel o-ring.
2. Remova a mola e a haste da válvula piloto PN 27375 (Figura 4).
3. Inspecione a haste e a sede para ver se há material estranho. Substitua a haste caso o cabo esteja torto ou riscado.
4. Substitua a haste caso a sede moldada esteja danificada.
5. Aplique lubrificante PN 28442 e monte novamente seguindo o procedimento inverso.

NOTA: Exceto no caso de vazamentos excessivo, não é recomendável substituir o anel de vedação (o-ring) do cabo da haste. Para isto, é necessário desmontar a seção pneumática completamente. Se for necessária sua substituição, deve-se cuidar para que o retentor Tru-Arc seja instalado concentricamente como mostrado na Figura 5. Utilize a válvula piloto PN 27375 como ferramenta de assento. Coloque a face de borracha da válvula virada para o retentor e bata levemente na parte de cima da válvula com um martelo para dobrar uniformemente as patas do retentor.

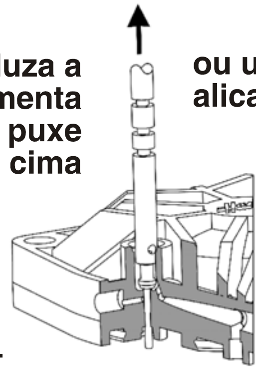
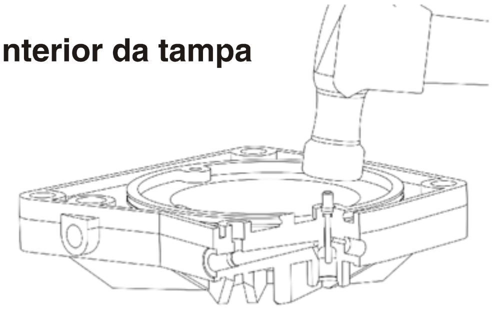


FIGURA 4



Colocação do retentor FIGURA 5

Procedimento de Teste para as Válvulas Piloto PN 27375:

Depois de relubrificar o carretel e tornar montá-lo, se a máquina não funcionar normalmente, faça o seguinte teste para verificar qual das válvulas piloto está com defeito.

1. Remova o bujão PN 17658-2 1/8” da tampa superior.
2. Instale um manômetro de 0-160 psi.
3. Aplique uma pressão de ar na entrada do sistema de acionamento. O manômetro indicará zero caso a válvula com defeito seja a **inferior**. O manômetro indicará uma pressão de ar máxima caso a válvula com defeito seja a **superior**. Se as duas válvulas funcionarem corretamente, a pressão aumentará de zero até a pressão de pilotagem e vice-versa. Um lento **aumento** do valor indicado no manômetro indica que há um vazamento na tampa terminal após a sede da válvula piloto. Por outro lado, uma lenta **redução** de pressão indica que há um vazamento após a sede da válvula piloto oposta. Inspecione-a e substitua-a, se necessário. Verifique também se há vazamentos externos nos bujões.
4. Se a máquina executa um só tempo e pára, é provavelmente porque a haste de alguma das válvulas piloto é muito curta. Consulte o procedimento de determinação do comprimento correto da haste no desenho de conjunto.

Para Desmontagem e Reparo da Seção do Comando Pneumático e do Pistão:

1. Remova os quatro tirantes.
2. Remova o cilindro pneumático e os anéis de vedação (o-rings) estáticos.
3. Remova a vedação do pistão pneumático.
4. Remova o pistão pneumático e o conjunto haste da seção do comando pneumático.
5. Consulte o desenho de conjunto correspondente. Observe que as juntas do comando pneumático e os mancais **das hastes** fazem parte do jogo de juntas do kit de vedação da **seção de gás**.
6. Inspecione, substitua e instale todos os componentes internos da seção do comando pneumático de acordo com o desenho de conjunto.
7. Lubrifique novamente o cilindro pneumático com o lubrificante Haskel PN 28442. Monte novamente o cilindro seguindo o procedimento inverso ao da desmontagem. Durante a desmontagem e montagem, deve-se ter cuidado para que os anéis de vedação dos tubos de escoamento e piloto sejam montados antes da montagem. Aperte os tirantes alternadamente (cruzado) com um torque máximo de 16 a 18 ft.lb.

Operating and Maintenance Instructions

CE Compliance Supplement

SAFETY ISSUES

a. Please refer to the main section of this instruction manual for general handling, assembly and disassembly instructions.

b. Storage temperatures are 25°F – 130°F (-3.9°C – 53.1°C).

c. Lockout/tagout is the responsibility of the end user.

d. If the machine weighs more than 39 lbs (18 kg), use a hoist or get assistance for lifting.

e. Safety labels on the machines and meanings are as follows:



General Danger



Read Operator's Manual

f. In an emergency, turn off the air supply.

g. Warning: If the pump(s) were not approved to ATEX, it must NOT be used in a potentially explosive atmosphere.

h. Pressure relief devices must be installed as close as practical to the system.

i. Before maintenance, liquid section(s) should be purged if hazard liquid was transferred.

j. The end user must provide pressure indicators at the inlet and final outlet of the pump.

k. Please refer to the drawings in the main instruction manual for spare parts list and recommended spare parts list.

Our products are backed by outstanding technical support, and excellent reputation for reliability, and world-wide distribution.

Nuestros productos están respaldados por una asistencia técnica excepcional, una excelente reputación de fiabilidad y una distribución a nivel mundial.

Nossos produtos têm o respaldo de uma excelente assistência técnica, uma grande reputação de confiabilidade e um eficiente sistema de distribuição em todo o mundo.

LIMITED WARRANTY

Haskel manufactured products are warranted free of original defects in material and workmanship for a period of one year from the date of shipment to first user. This warranty does not include packings, seals, or failures caused by lack of proper maintenance, incompatible fluids, foreign materials in the driving media, in the pumped media, or application of pressures beyond catalog ratings. Products believed to be originally defective may be returned, freight prepaid, for repair and/or replacement to the distributor, authorized service representative, or to the factory. If upon inspection by the factory or authorized service representative, the problem is found to be originally defective material or workmanship, repair or replacement will be made at no charge for labor or materials, F.O.B. the point of repair or replacement. Permission to return under warranty should be requested before shipment and include the following: The original purchase date, purchase order number, serial number, model number, or other pertinent data to establish warranty claim, and to expedite the return of replacement to the owner.

If unit has been disassembled or reassembled in a facility other than Haskel, warranty is void if it has been improperly reassembled or substitute parts have been used in place of factory manufactured parts.

Any modification to any Haskel product, which you have made or may make in the future, has been and will be at your sole risk and responsibility, and without Haskel's approval or consent. Haskel disclaims any and all liability, obligation or responsibility for the modified product; and for any claims, demands, or causes of action for damage or personal injuries resulting from the modification and/or use of such a modified Haskel product.

HASKEL'S OBLIGATION WITH RESPECT TO ITS PRODUCTS SHALL BE LIMITED TO REPLACEMENT, AND IN NO EVENT SHALL HASKEL BE LIABLE FOR ANY LOSS OR DAMAGE, CONSEQUENTIAL OR SPECIAL, OF WHATEVER KIND OR NATURE, OR ANY OTHER EXPENSE WHICH MAY ARISE IN CONNECTION WITH OR AS A RESULT OF SUCH PRODUCTS OR THE USE OF INCORPORATION THEREOF IN A JOB. THIS WARRANTY IS EXPRESSLY MADE IN LIEU OF ALL OTHER WARRANTIES OR MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OR OTHERWISE, OTHER THAN THOSE EXPRESSLY SET FORTH ABOVE, SHALL APPLY TO HASKEL PRODUCTS.

Haskel International Inc.
100 East Graham Place
Burbank, CA 91502 USA

Tel: 818-843-4000
Email: sales@haskel.com
www.haskel.com

ISO 9001 Q05225 ISO 14001 EMS511920